

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200310

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 1 P 1/383

H 0 1 P 1/383

A

1/00

1/00

D

1/36

1/36

A

H 0 4 B 1/44

H 0 4 B 1/44

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-5254

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月16日

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 牧野 敏弘

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 増田 昭人

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 長谷川 隆

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 下市 努

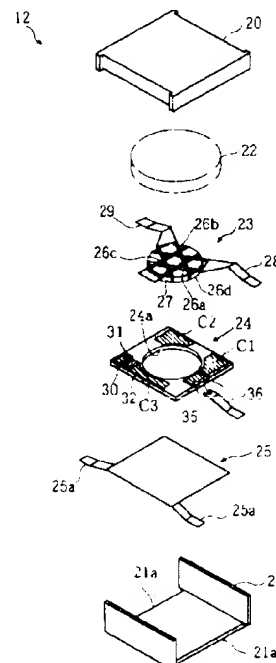
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非可逆回路素子及び送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 大型化、高価格化を招くことなく結合回路を内蔵できるとともに、特性のばらつきや挿入損失の増加を抑制できる非可逆回路素子を提供する。

【解決手段】 送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向へは減衰が大きい特性を有するアイソレータ（非可逆回路素子）において、各中心電極26a～26cに接続される整合用容量C1～C3が形成された誘電体基板24に上記送信信号の電力を検出する結合電極35を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向には減衰が大きい特性を有する非可逆回路素子において、各中心電極に接続される整合用容量が形成された誘電体基板に上記送信信号の電力を演出する結合電極を形成したことを特徴とする非可逆回路素子

【請求項2】 1つのアンテナを送信部と受信部とで共用し、該送信部に非可逆回路素子を介して増幅器を配設するとともに、該増幅器の送信電力を演出する結合回路を配設した送受信装置において、上記非可逆回路素子の各中心電極に接続される整合用容量が形成された誘電体基板に上記送信電力を演出する結合電極を形成したことを特徴とする送受信装置

【請求項3】 請求項1において、非可逆回路素子が集中定数型のものであり、上記結合電極が誘電体基板の入力ポート側の整合容量に結合するように形成されていることを特徴とする非可逆回路素子

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集中定数型非可逆回路素子及び該非可逆回路素子を用いた送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、携帯電話、自動車電話等の移動通信機器に採用される送受信装置は、送信部と受信部とを1つのアンテナの分岐部を介して共用するように構成されている。この送受信装置の送信部では、P.A.(電力増幅器)の利得は周波数帯域内で一定ではなく、温度や電源電圧によっても変動する場合がある。

【0003】このため、従来、図8(示すように、P.A.1の出力電圧の一部を方向性結合器2を介して検波器3で検出し、該検出値に応じてAの利得増幅器4の利得を制御することにより、上記P.A.1からの出力電圧を一定値に保持するようにしている。なお、図8はアイソレータ、図9はアンテナである。

【0004】ところが、上記方向性結合器は部品サイズが大きく、しかも高価であることから、回路装置が大型化するとともにコストが上昇するという問題があり、小型化、低価格化の要請が強い携帯電話への採用は困難である。

【0005】このような問題を改善するために、図7に示すように、P.A.1とアイソレータ2との間に結合用コンデンサ7を並列付加したものがあつた。これによれば1つのチップ部品を追加するだけで済むことから小型化、低価格化に対応できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記結合用コンデンサの場合、方向性結合器に比べて小型化、低価格化には対応できるものの、コンデンサを付加する分だけ実装面積を確保する必要があり、かつ部品点数が増え

るという問題がある。このため携帯電話のさらなる小型化、低価格化に対応するには、この点での改善が要請されている。

【0007】また上記コンデンサの容量値、結合度と挿入損失を決める際の精度に配慮した設計が必要となり、さらには結合部からのラビエーション(不要輻射)の発生やこれに起因する挿入損失の増加、あるいは結合部の実装用ハター、やラビエーションの追加に伴う挿入損失の増加等の不都合が生じ易いという問題がある。

【0008】本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、小型化、低価格化の要請に対応できるとともに、特性のばらつきや挿入損失の増加を抑制できる非可逆回路素子及び送受信装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向には減衰が大きい特性を有する非可逆回路素子において、各中心電極に接続される整合用容量が形成された誘電体基板に上記送信信号の電力を演出する結合電極を形成したことを特徴としている。

【0010】請求項2の発明は、1つのアンテナを送信部と受信部とで共用し、該送信部に非可逆回路素子を介して増幅器を配設するとともに、該増幅器の送信電力を演出する結合回路を配設した送受信装置において、上記非可逆回路素子の各中心電極に接続される整合用容量が形成された誘電体基板に上記送信電力を演出する結合電極を形成したことを特徴としている。

【0011】請求項3の発明は、請求項1において、非可逆回路素子が集中定数型のものであり、上記結合電極が誘電体基板の入力ポート側の整合容量に結合するように形成されていることを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を若干の図面に基づいて説明する。図1ないし図4は、請求項1、2の発明の一実施形態によるアイソレータ及び誘電体基板を用いた送受信装置を説明するための図であり、図1は集中定数型アイソレータの分解斜視図、図2は誘電体基板の斜視図、図3はアイソレータの等価回路図、図4は送受信装置の回路構成図である。

【0013】本実施形態の送受信装置10は、1つのアンテナ11を分岐部Aを介して送信部と受信部とで共用するもので、該送信部は上記分岐部Aに集中定数型アイソレータ12を介してP.A.(電力増幅器)13、Aの利得増幅器4を配設してなり、基本的な回路構成は従来と略同様である。上記アイソレータ12は送信信号の伝送方向には減衰量が極めて小さく、逆方向には減衰が大きい特性を有している。これにより上記アンテナ11からの反射波によるIMDの発生や負荷変動によるP.A.13の損傷を防止している。なお、最近の携帯電話等に採用されるP.A.にはモジューラ、あるいは

はハイブリッド構造のGaAs-1と又はGaAs-FETが一般に用いられている。

【0014】上記送信部にはPA13からの出力電力を伝送する結合器を介して検出し、該検出値を上記A0、A1、A2に出力する検波器15が配設されている。このA0、A1、A2は検波器15からの出力値に応じて利得を制御する。即ち、検波器15からの出力値が減ると、この減った検出値をアンプさせ、これによりPA13からの出力電力を常時一定に保持するように構成されている。なお、上記検波器15には半導体整流器、ダイオード等が一般に用いられている。

【0015】上記アイソレータ12は、図1、図2に示すように、主として上ヨーク210と下ヨーク220とで形成される磁気閉回路内に永久磁石230、磁性組立体240、誘電体基板241、及びアース板250を配設し、該永久磁石230により上記磁性組立体240に直流磁界H₀を印加して構成されている。このアース板250は上記下ヨーク210の底面に当接しており、これに一体形成されたアース端子251a、251bは下ヨーク210の開口211aから外方に突出している。

【0016】上記磁性組立体240は、第1～第3中心導体260a～260cが一体形成されたアース部260dに円板状のフェライトコアを配置し、該フェライトコアの上面に上記各中心導体260a～260cを絶縁シート41(図示)を介在させて互いに10°程度の角度をなすように交差させて折り曲げ配置した構造のもので、上記アース部260dの上面は上記アース板250に当接している。また上記第1、第2各中心導体260a、260bには入力端子28、出力端子29が一体に突出形成されており、該各端子28、29は上記開口211aから外方に突出している。

【0017】上記誘電体基板241は、セラミックス基板、高周波用プリント基板、あるいはフェライト基板等からなり、該誘電体基板241の中央には孔242が形成されており、該孔242内に上記組立体230のフェライトコアが挿入配置されている。また誘電体基板241の上面にはそれぞれ第1～第3整合用容量電極C1～C3がパターン形成されており、該各容量電極C1～C3は厚膜電極、薄膜電極、あるいは金属箔電極からなるものである。

【0018】上記第1～第3容量電極C1～C3にはそれぞれ上記第1～第3中心導体260a～260cが接続されている。また上記第3容量電極C3には終端抵抗膜30が接続されており、この抵抗膜30はスルーホール電極31を介して上記誘電体基板241の下面全面に形成されたアース電極32を介して上記アース板250に接続されている。

【0019】そして上記誘電体基板241の第1容量電極C1の近傍には結合電極50aがパターン形成されており、この結合電極50aは上記容量電極C1～C3と同一

材料でかつ同時に形成されたものである。上記結合電極50aには結合端子51aが接続されており、該結合端子51aは上述の検波器15に接続されている。

【0020】上記結合電極50aの端面50aと第1容量電極C1の端面C1とは所定のギャップ2、及び対向面長さを設けて対向している。これにより上記PA13からの送信電力は入力端子28から第1容量電極C1を介して静電容量で結合し、該結合出力を結合電極50aにより取り出すこととなる。

【0021】ここで、上記結合度は、上記対向電極50aのギャップ2、対向面長さを設定することにより調整してもよい。あるいは結合電極50aの上面に誘電体を配置し、該誘電体の配置位置、あるいは誘電体の大きさを变化させることにより結合度を調整してもよい。

【0022】本実施形態によれば、アイソレータ12の構成部品である誘電体基板241に結合電極50aを一体形成し、該結合電極50aと入力ポートの整合用容量電極C1とを静電容量で結合させてPA13からの送信電力を検出するようにしたので、既存のアイソレータ12に結合回路を内蔵でき、別部品による回路構成を不要にできる。その結果、実装面積を縮小できるとともに部品点数を削減でき、送受信装置全体の小型化、低価格化に対応できる。

【0023】また上記結合電極50aと容量電極C14との対向部で結合出力を取り出すので、従来の容量値の精度設計を不要にでき、特性のばらつきを解消できるとともに、ラジエーションの発生や実装用パターン等の追加に伴う挿入損失の増大を回避でき、高性能化に貢献できる。

【0024】なお、上記実施形態では、結合電極50aと容量電極C1とを互いに平行に対向させて結合度を設定した場合を説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、各種の結合パターンが考えられる。

【0025】例えば、図5は、インダクタリ型に電極パターンを採用した例であり、結合電極410に凹部410aを凹設し、容量電極C1に上記凹部410a内に延びる凸部C1bを形成して構成されている。この場合には、両者の対向面長さを長くできる分だけ上記実施形態より大きな結合度を得ることができる。

【0026】また、図6は、高結合度が得られる結合電極41と、低結合度が得られる結合電極42の両方をパターン形成し、この何れかの電極41、42を測定するようにした例である。

【0027】さらに上記実施形態では、集中定数型アイソレータを例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、サーキュレータ等の非可逆特性を有する高周波部品にも適用できる。このサーキュレータでは、誘電体基板41で、もしくは複数のポートに結合電極を設け、各ポートから入射電力を検出するように構成してもよい。

【0028】上記実施形態では、集中定数型アイソレータ12を1つのアンテナを用いる送受信装置10に適用した場合を説明したが、本発明はアイソレータ—サークキュレータの用途はこれに限られるものではなく、例えば2つのアンテナを用いた送受信装置、あるいは送信回路のみで構成される送信機等の無線通信機器全般に適用できる。

【0029】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明に係る非可逆回路素子によれば、整合用容量が形成された誘電体基板に送信電力を抽出する結合電極を形成したので、部品の大小型化及び高価格を招くことなく、非可逆回路素子本来の機能に併せて、送信電力を安定化するための結合回路を内蔵でき、送受信装置に採用した場合の、小型化、低価格化に貢献できる効果がある。また特性のはらつき、及び挿入損失の増大を回避して高性能化に貢献できる効果がある。

【0030】請求項2の発明では、上記非可逆回路素子を送受信装置に用いたことで、別部品による結合回路を不要にでき、装置全体の小型化、低価格化に貢献できる効果がある。また別部品に接続に伴う配線、伝送線路の引き回しにより挿入損失や漏れ電力の増大を防止できる効果がある。

【0031】請求項3の発明では、誘電体基板の入力ポート側に整合容量に結合電極を結合させないで、静電容量で結合させることにより送信電力を抽出でき、従来の

容量値の精度設計を不要にでき、特性のはらつき及び挿入損失の増大を回避できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による送受信装置を構成するアイソレータの分解斜視図である。

【図2】上記アイソレータの誘電体基板の斜視図である。

【図3】上記アイソレータの等価回路図である。

【図4】上記送受信装置の回路構成図である。

【図5】上記実施形態の結合電極の変形例を示す斜視図である。

【図6】上記実施形態の結合電極の他の変形例を示す斜視図である。

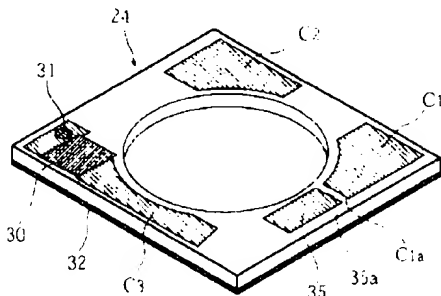
【図7】従来の送受信装置を示す回路構成図である。

【図8】従来の他の送受信装置を示す回路構成図である。

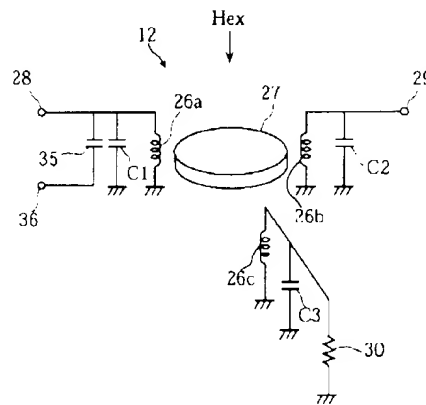
【符号の説明】

10	送受信装置
11	アンテナ
12	集中定数型アイソレータ（非可逆回路素子）
13	PA（増幅器）
24	誘電体基板
26a～26c	中心電極
35、40～42	結合電極
C1～C3	整合用容量電極

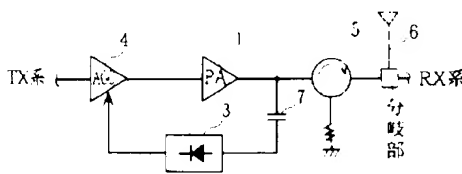
【図2】



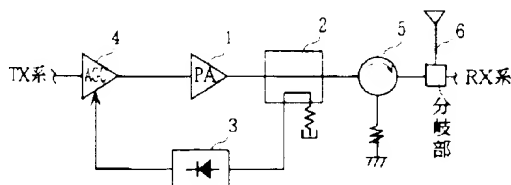
【図3】



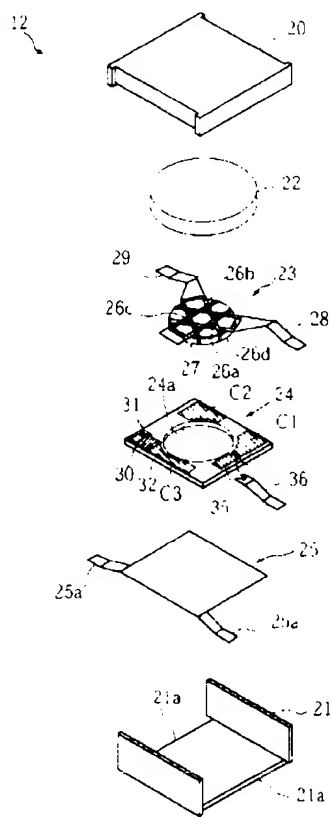
【図7】



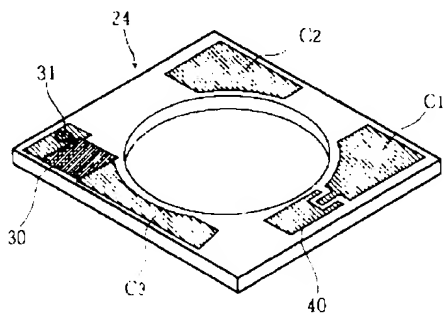
【図8】



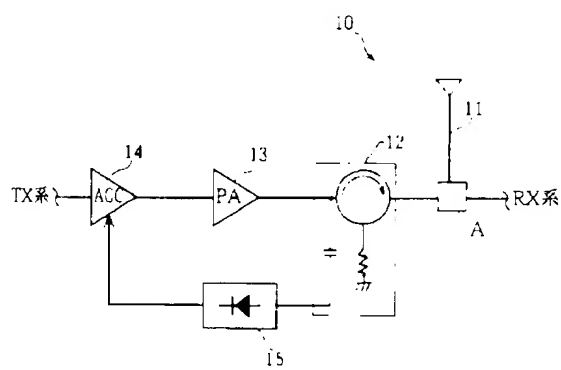
【図1】



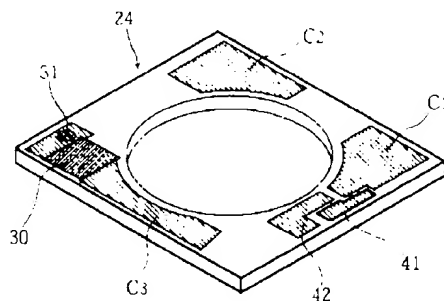
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 川島 崇
京都府長岡京市天神2丁目30番10号 株式
会社村田製作所内